

Extrusion molding apparatus

Patent Number: ☐ US2002015750
Publication date: 2002-02-07
Inventor(s): MIURA YASUNAO (JP); KATOU HIROMI (JP); YAMAGUCHI SATORU (JP)
Applicant(s):
Requested Patent: ☐ JP2002234012
Application Number: US20010852917 20010511
Priority Number(s): JP20000140212 20000512; JP20000368916 20001204; JP20010139178 20010509
IPC Classification: B29C47/50
EC Classification: B28B3/22B
Equivalents: ☐ DE10122937

Abstract

An extrusion molding apparatus capable of improving the extrusion rate of the ceramic material without a major reconstruction of a drive system is disclosed. The extrusion molding apparatus comprises screw extruders (2, 3) including housings (29, 39) having screws (4, 5) built therein, wherein the ceramic material introduced into the housings (29, 39), respectively, is extruded by way of the forward end extrusion ports by rotating the screws (4, 5). The screws (4, 5) built in the screw extruders (2, 3), respectively, include pressure portions (41, 51) with the feed rate per revolution progressively decreased toward the forward end extrusion port, and extended portions (43, 53) with the feed rate per revolution progressively increased toward the forward end extrusion port

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(11)特許出願公開番号
特開2002-234012
(P2002-234012A)

(43)公開日 平成14年8月20日(2002.8.20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 2 8 B	3/26	B 2 8 B	A 4 G 0 5 4
	3/20		A
	3/22		

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)

(21)出願番号	特願2001-139178(P2001-139178)	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成13年5月9日(2001.5.9)	(72)発明者	山口 悟 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(31)優先権主張番号	特願2000-140212(P2000-140212)	(72)発明者	加藤 広己 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(32)優先日	平成12年5月12日(2000.5.12)	(74)代理人	100079142 弁理士 高橋 祥泰
(33)優先権主張国	日本(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2000-368916(P2000-368916)		
(32)優先日	平成12年12月4日(2000.12.4)		
(33)優先権主張国	日本(JP)		

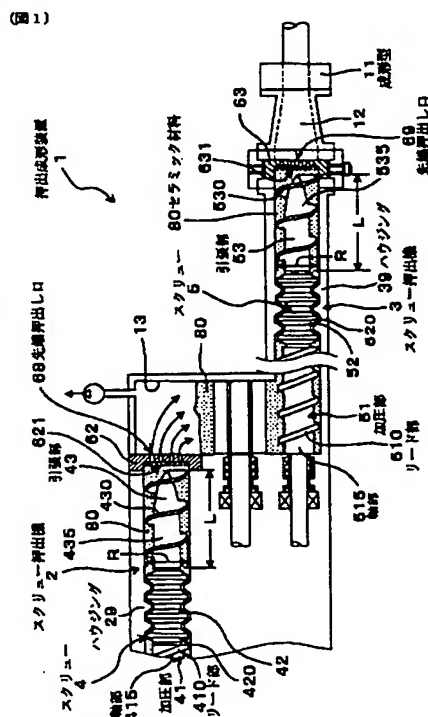
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 押出成形装置

(57) 【要約】

【課題】 駆動系の大幅な改造を行うことなく、セラミック材料の押し出し速度を向上させることができる押し出し成形装置を提供すること。

【解決手段】 ハウジング２９，３９内にスクリー４，５を内蔵し、スクリー４，５を回転することによりハウジング２９，３９内に導入されたセラミック材料８０を先端押し口から押出すよう構成されたスクリー押し出機２，３を有する。スクリー押し出機２，３に内蔵されたスクリー４，５は、１回転当たりの送り量を先端押し口の方角に行くにつれて徐々に少なくした加圧部４１，５１と、加圧部４１，５１よりも先端押し口の方角に配設され、１回転当たりの送り量を先端押し口の方角に行くにつれて徐々に多くした引張部４３，５３とを有することが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジング内にスクリューを内蔵し、該スクリューを回転することにより上記ハウジング内に導入されたセラミック材料を先端押出し口から押出すよう構成されたスクリュー押出機を有する押出成形装置において、上記スクリュー押出機に内蔵された上記スクリューは、加圧部と該加圧部よりも先端押出し口の方に配設された引張部とを有し、かつ上記加圧部と引張部との間にはセラミック材料を混練する混練部を有することを特徴とする押出成形装置。

【請求項2】 請求項1において、上記加圧部は1回転当りの送り量を先端押出し口の方に行くにつれて徐々に少なくしてあり、また、上記引張部は、1回転当りの送り量を先端押出し口の方に行くにつれて多くしてあることを特徴とする押出成形装置。

【請求項3】 請求項1又は2において、上記引張部の外径をR、長さをLとした場合、 $L/R \geq 1.0$ であることを特徴とする押出成形装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか一項において、上記加圧部における加圧部最先端山の1回転当りの送り量に対する、上記引張部における引張部基端山の1回転当りの送り量の割合は、 1.02 以上であることを特徴とする押出成形装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか一項において、上記加圧部における加圧部山の平均送り量に対する、上記引張部における引張部山の平均送り量の割合は、 1.02 以上であることを特徴とする押出成形装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか一項において、上記混練部は、上記加圧部の先端部及び上記引張部の基端部よりも1回転当たりの送り量を少なくしてあることを特徴とする押出成形装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか一項において、上記スクリュー押出機の先端押出し口にはセラミック材料を濾過するための濾過装置を配設してあり、該濾過装置と上記スクリューの先端との間隔が 1 mm 以上 30 mm 以下であることを特徴とする押出成形装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれか1項において、上記スクリュー押出機の先端押出し口の方には、ハニカム構造体成形用の成型型を配設してあり、該成型型によってセラミックハニカム構造体を成形するよう構成されていることを特徴とする押出成形装置。

【請求項9】 ハウジング内にスクリューを内蔵し、該スクリューを回転することにより上記ハウジング内に導入されたセラミック材料を先端押出し口から押出すよう構成されたスクリュー押出機を有する押出成形装置において、上記スクリュー押出機に内蔵された上記スクリューは、加圧部と該加圧部よりも先端押出し口の方に配設され、1回転当たりの送り量を先端押出し口の方に行くにつれて徐々に多くした引張部とを有することを特徴とする押出成形装置。

【請求項10】 請求項9において、上記加圧部は1回転当りの送り量を先端押出し口の方に行くにつれて徐々に少なくしてあることを特徴とする押出成形装置。

【請求項11】 請求項9又は10において、上記引張部の外径をR、長さをLとした場合、 $L/R \geq 1.0$ であることを特徴とする押出成形装置。

【請求項12】 請求項9～11のいずれか一項において、上記加圧部における加圧部最先端山の1回転当りの送り量に対する、上記引張部における引張部基端山の1回転当りの送り量の割合は、 1.02 以上であることを特徴とする押出成形装置。

【請求項13】 請求項9～12のいずれか一項において、上記加圧部における加圧部山の平均送り量に対する、上記引張部における引張部山の平均送り量の割合は、 1.02 以上であることを特徴とする押出成形装置。

【請求項14】 請求項9～13のいずれか一項において、上記スクリュー押出機の先端押出し口にはセラミック材料を濾過するための濾過装置を配設してあり、該濾過装置と上記スクリューの先端との間隔が 1 mm 以上 30 mm 以下であることを特徴とする押出成形装置。

【請求項15】 請求項9～14のいずれか1項において、上記スクリュー押出機の先端押出し口の方には、ハニカム構造体成形用の成型型を配設してあり、該成型型によってセラミックハニカム構造体を成形するよう構成されていることを特徴とする押出成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、セラミックハニカム構造体等のセラミック成形体を成形するための押出成形装置に関する。

【0002】

【従来技術】 例えば自動車の排ガス浄化装置の触媒担体としては、後述する図9に示すごとく、多数のセル88を隔壁81により設けてなるセラミック製のハニカム構造体8が用いられている。このハニカム構造体8は、通常、押出成形により製造される。従来のハニカム構造体の押出成形装置9は、例えば図10に示すごとく、ハニカム構造体8を成形するための成型型11と、セラミック材料80を連続的に混練して押出す上下2段のスクリュー押出機92、93を有してなる。

【0003】 同図に示すごとく、スクリュー押出機92、93は、ハウジング929、939内にスクリュー94、95を内蔵し、該スクリュー94、95を回転することによりハウジング929、939内に導入されたセラミック材料80を先端押出し口から押出すよう構成されている。スクリュー94、95は、リード部410、510を螺旋状に巻回して形成した加圧部41、51と、円盤状の鍔部420、520を複数枚軸方向に間隔をあけて連ねてなる混練部42、52とを有してな

る。混練部42, 52の先端押し口の方には、円錐状の先端部945, 955を設けてある。

【0004】また、各スクリー押出機92, 93の先端押し口には、それぞれ濾過装置62, 63を設けてある。そして、下段のスクリー押出機93の先端押し口の方に抵抗管12を介して配設した成形型11からセラミック材料80をハニカム構造体8として押し出し成形するよう構成してある。なおスクリー押出機としては、1段だけとする場合もあるし、3段以上とする場合もある。

【0005】

【解決しようとする課題】ところで、上記従来の押し成形装置9においては、次の問題がある。即ち、各スクリー押出機93, 94からセラミック材料80を押し出す速度は、ハニカム構造体8等のセラミック成形体の押し出し速度に反映される。そして、スクリー押出機の押し出し速度が速いほど、効率的なセラミック成形体の製造を行うことができる。

【0006】このスクリー押出機92, 93の押し出し速度は、内蔵されるスクリー94, 95の回転速度を高めることにより高速化することができるが、設備の駆動系に大幅な改造が必要となり、容易に実施することが困難である。そこで、あまり駆動系に改造を行うことなく、効率的にスクリー押出機の押し出し速度を高速化する技術の開発が望まれていた。

【0007】本発明は、かかる従来の問題点を鑑みてなされたもので、駆動系の大幅な改造を行うことなく、セラミック材料の押し出し速度を向上させることができる押し成形装置を提供しようとするものである。

【0008】

【課題の解決手段】請求項1の発明は、ハウジング内にスクリーを内蔵し、該スクリーを回転することにより上記ハウジング内に導入されたセラミック材料を先端押し出し口から押し出すよう構成されたスクリー押出機を有する押し成形装置において、上記スクリー押出機に内蔵された上記スクリーは、加圧部と該加圧部よりも先端押し出し口の方に配設された引張部とを有し、かつ上記加圧部と引張部との間にはセラミック材料を混練する混練部を有することを特徴とする押し成形装置にある。

【0009】本発明において最も注目すべき点は、上記スクリーは、上記加圧部と、セラミック材料を混練する混練部と、上記引張部とを有していることである。

【0010】次に、本発明の作用効果につき説明する。本発明においては、上記スクリーが加圧部、混練部の下流側に引張部を有している。そのため、加圧部から押し出されて来たセラミック材料が混練部から出たときに、該セラミック材料は上記引張部によって積極的に先端押し出し口に向って更に押し出される。そのため、スクリー押出機によるセラミック材料の押し出し速度を向上

させることができる。

【0011】そのため、セラミック材料をスムーズに先端押し出し口へ導くことができる。また、スクリーの先端部分に上記引張部を設けることにより、上記作用効果が得られるので、駆動系の大幅な改造も必要としない。

【0012】したがって、本発明によれば、駆動系の大幅な改造を行うことなく、セラミック材料の押し出し速度を向上させることができる押し成形装置を提供することができる。

【0013】本発明の押し成形装置によって成形するセラミック成形体としては、実施形態例1に示すハニカム構造体の他、シート、丸棒、パイプ、更にはこれらの薄肉体である薄肉ハニカム、薄肉シート、細い丸棒、薄肉パイプなどがある。

【0014】次に、請求項2の発明のように、上記加圧部は1回転当りの送り量を先端押し出し口の方に行くにつれて徐々に少なくしてあり、また、上記引張部は、1回転当りの送り量を先端押し出し口の方に行くにつれて多くしてあることが好ましい。

【0015】この場合には、加圧部は1回転当りの送り量が先端押し出し口の方に行くにしたがって徐々に小さくなっており、一方引張部は上記送り量が先端押し出し口の方に行くにしたがって徐々に多くなっている。そのため、加圧部において加圧されたセラミック材料をスムーズに先端押し出し口の方へ導くことができる。それ故、セラミック材料の押し出し速度を向上させることができる。また、駆動系の大幅な改造も必要としない。

【0016】次に、請求項3の発明のように、上記引張部の外径をR、長さをLとした場合、 $L/R \geq 1.0$ であることが好ましい。この場合には、上記のごとく、特定の形状の引張部をスクリーの先端に設けてある。そのため、上記加圧部により加圧されたセラミック材料をスムーズに先端押し出し口に導き、押し出し速度の向上を図ることができる。これは、上記加圧部によって高圧化したセラミック材料を、その後方からの押し出し圧力のみによって先端押し出し口の方に出すのではなく、これを先端押し出し口の方から引張る作用を上記特定の引張部のスクリーによって付与することができるためであると考えられる。

【0017】上記引張部は、従来の拡散部と同様のセラミック材料の均一な拡散効果を付与できる。これに加えて引張部は、上記 L/R が上記特定の値以上となる比較的長い長さを有するので、長い距離にわたって徐々にセラミック材料の送り量をスムーズに増やすことができ、セラミック材料の流動性を向上させることができると考えられる。そして、この引張部の配設による流動性の向上によって、駆動系が従来のままであっても、セラミック材料の押し出し速度を向上させることができる。

【0018】この場合、上記引張部は、上記のごとく1回転当たりのセラミック材料の送り量を先端押し出し口の

方向に行くにつれて徐々に多くしてあり、その外径 R と長さ L との比 L/R を 1.0 以上とする。この L/R が 1.0 未満の場合には、セラミック材料の押し出し速度の向上を十分に得ることができないおそれがある。なお、上記 L/R としては、 1.5 以上がより好ましく、さらには、 2.0 以上が好ましい。なお、上限は、混練部、汙過部及び駆動系の大幅な改造を伴う必要がないという理由により、 4.0 以下であることが好ましい。

【0019】次に、請求項4の発明のように、上記加圧部における加圧部最先端山の1回転当りの送り量に対する、上記引張部における引張部基端山の1回転当りの送り量の割合は、 1.02 以上であることが好ましい。

【0020】この場合には、加圧部最先端山の1回転当りの送り量(A)に対する引張部基端山1回転当りの送り量(B)の割合(B/A)が 1.02 以上であるので、加圧部により加圧されたセラミック材料を、一層スムーズに先端押し出し口の方に導くことができ、押し出し速度の向上を図ることができる。それ故、駆動系が従来のままでも、セラミック材料の押し出し速度を向上させることができる。

【0021】上記の割合(B/A)が 1.02 未満の場合には、上記押し出し速度の向上を図ることが困難である。また、その上限は、混練部、汙過部及び動力系の大幅な改造を行なう必要がないという理由より、 4.0 とすることが好ましい。上記の加圧部最先端山の1回転当りの送り量とは、上記加圧部の最先端位置における、スクリー寸法の単純計算値で効率等を加味しない、スクリー1回転当りのセラミック材料の送り量をいう。

【0022】また、上記の引張部基端山の1回転当りの送り量とは、上記引張部の基端における、スクリー寸法の単純計算値で、効率等を加味しない、スクリー1回転当りのセラミック材料の送り量をいう(実施形態例参照)。

【0023】次に、請求項5の発明のように、上記加圧部における加圧部山の平均送り量に対する、上記引張部における引張部山の平均送り量の割合は、 1.02 以上であることが好ましい。

【0024】この場合には、加圧部山の平均送り量(C)に対する引張部山の平均送り量(D)の割合(D/C)が 1.02 以上であるため、加圧部より加圧されたセラミック材料を一層スムーズに先端押し出し口の方に導くことができ、押し出し速度の向上を図ることができる。それ故、駆動系が従来のままでも、セラミック材料の押し出し速度を向上させることができる。

【0025】上記の割合(D/C)が 1.02 未満の場合には、上記押し出し速度の向上を図れないおそれがある。また、その上限は、混練部、汙過部及び動力系の大幅な改善を行なう必要がないとの理由により 4.0 とすることが好ましい。また、上記加圧部山の平均送り量とは、加圧部基端山部及び加圧部先端山部におけるスクリー

寸法の単純計算値で、効率等を加味しない、スクリー1回転当りのセラミック材料の送り量を、両者加算して2分した値をいう。また、引張部山の平均送り量とは、引張部基端山部及び引張部先端山部におけるスクリー寸法の単純計算値で、効率等を加味しない、スクリー1回転当りのセラミック材料の送り量を、両者加算して2分した値をいう。

【0026】次に、請求項6の発明のように、上記混練部は、上記加圧部の先端部及び上記引張部の基端部よりも1回転当たりの送り量を少なくしてあることが好ましい。この場合には、上記加圧部を通過することによって高圧になったセラミック材料がさらに混練部において高圧状態となるので、上記引張部の作用をさらに有効に発揮することができる。

【0027】また、請求項7の発明のように、上記スクリー押し出し機の先端押し出し口にはセラミック材料を汙過するための汙過装置を配設してあり、該汙過装置と上記スクリーの先端との間隔が 1 mm 以上 30 mm 以下であることが好ましい。この場合には、上記汙過装置とスクリー先端との間にセラミック材料の塊等が滞留するのを抑制することができ、セラミック材料の押し出し速度の更なる向上を図ることができる。

【0028】また、 1 mm 未満の場合には、汙過装置に滞留しているセラミック材料塊や異物等とスクリー先端が接触し、汙過装置及びスクリー先端が損傷を生ずるおそれがある。一方、 30 mm を越えると上記押し出し速度の更になる向上が困難となるおそれがある。なお、更に好ましくは、 $5\sim 10\text{ mm}$ である。

【0029】また、請求項8の発明のように、上記スクリー押し出し機の先端押し出し口の方には、ハニカム構造体成形用の成形型を配設してあり、該成形型によってセラミックハニカム構造体を成形するよう構成することができる。セラミックハニカム構造体は、多数のセルを有する複雑な形状を有しており、成形型を通過する押し出し圧力が非常に高い。そのため、上記引張部の設置によるセラミック材料の流動性の向上が、成形型における押し出し速度を向上させることができ、生産性の向上を図ることができる。

【0030】次に、請求項9の発明のように、ハウジング内にスクリーを内蔵し、該スクリーを回転することにより上記ハウジング内に導入されたセラミック材料を先端押し出し口から押し出すよう構成されたスクリー押し出し機を有する押し出し成形装置において、上記スクリー押し出し機に内蔵された上記スクリーは、加圧部と該加圧部よりも先端押し出し口の方に配設され、1回転当たりの送り量を先端押し出し口の方に行くにつれて徐々に多くした引張部とを有することを特徴とする押し出し成形装置がある。

【0031】本発明においては、加圧部に続けて上記特定の引張部を配設している。即ち、引張部は、1回転当

りの送り量を先端押し口の方向に行くにつれて徐々に多くしてある。そのため、加圧部から押し出されて来たセラミック材料は、上記引張部によって直ちに積極的に先端押し口に向って押し出すことができ、スクリュー押出機によるセラミック材料の押出速度を高めることができる。

【0032】そのため、セラミック材料をスムーズに先端押し口へ導くことができる。また、スクリューの先端部分に上記引張部を設けることにより、上記作用効果が得られるので、駆動系の大幅な改造も必要としない。

【0033】また、本発明の場合は、セラミック材料が加圧部等において既に十分に混練されている場合、特に混練部を経由させることなく、先端押し口に送ることができる。装置も簡単に押出成形品の製造コストも安くすることができる。

【0034】したがって、本発明によれば、駆動系の大幅な改造を行うことなく、セラミック材料の押出し速度を向上させることができる押出成形装置を提供することができる。

【0035】次に、請求項10の発明のように、上記加圧部は1回転当りの送り量を先端押し口の方向に行くにつれて徐々に少なくしてあることが好ましい。

【0036】この場合には、加圧部は1回転当りの送り量が先端押し口の方向に行くにしたがって徐々に小さくなっており、一方引張部は上記送り量が先端押し口の方向に行くにしたがって徐々に多くなっている。そのため、加圧部において加圧されたセラミック材料をスムーズに先端押し口の方向へ導くことができる。

【0037】次に、請求項11の発明のように、上記引張部の外径をR、長さをLとした場合、 $L/R \geq 1.0$ であることが好ましい。この場合には、請求項3の場合と同様に、特定の形状の引張部をスクリューの先端に設けてある。そのため、上記加圧部により加圧されたセラミック材料をスムーズに先端押し口に導き、押出し速度の向上を図ることができる。その理由などは、請求項3に関する記載と同様である。

【0038】次に、請求項12の発明のように、上記加圧部における加圧部最先端山の1回転当りの送り量に対する、上記引張部における引張部基端山の1回転当りの送り量の割合は、1.02以上であることが好ましい。

【0039】この場合には、加圧部最先端山の1回転当りの送り量(A)に対する引張部基端山1回転当りの送り量(B)の割合(B/A)が1.02以上であるので、加圧部により加圧されたセラミック材料を、一層スムーズに先端押し口の方向に導くことができ、押出速度の向上を図ることができる。それ故、駆動系が従来のままでも、セラミック材料の押出速度を向上させることができる。その理由などは、請求項4に関する記載と同様である。

【0040】次に、請求項13の発明のように、上記加

圧部における加圧部山の平均送り量に対する、上記引張部における引張部山の平均送り量の割合は、1.02以上であることが好ましい。

【0041】この場合には、加圧部山の平均送り量(C)に対する引張部山の平均送り量(D)の割合(D/C)が1.02以上であるため、加圧部より加圧されたセラミック材料を一層スムーズに先端押し口の方向に導くことができ、押出速度の向上を図ることができる。それ故、駆動系が従来のままでも、セラミック材料の押出速度を向上させることができる。その理由などは、請求項5に関する記載と同様である。

【0042】次に、請求項14の発明のように、上記スクリュー押出機の先端押し口にはセラミック材料を介過するための介過装置を配設しており、該介過装置と上記スクリューの先端との間隔が1mm以上30mm以下であることが好ましい。この場合には、上記介過装置とスクリュー先端との間にセラミック材料の塊等が滞留するのを抑制することができ、セラミック材料の押出し速度の更なる向上を図ることができる。その理由などは、請求項7に関する記載と同様である。

【0043】次に、請求項15の発明のように、上記スクリュー押出機の先端押し口の方向には、ハニカム構造体成形用の成型型を配設しており、該成型型によってセラミックハニカム構造体を成形するよう構成することができる。セラミックハニカム構造体は、多数のセルを有する複雑な形状を有しており、成型型を通過する押出し圧力が非常に高い。そのため、上記引張部の設置によるセラミック材料の流動性の向上が、成型型における押出し速度を向上させることができ、生産性の向上を図ることができる。

【0044】

【発明の実施の形態】実施形態例1

本発明の実施形態例にかかる押出成形装置につき、図1を用いて説明する。本例の押出成形装置1は、前述した図9に示すときハニカム構造体8を製造するための押出成形装置である。この押出成形装置1は、ハウジング29、39内にスクリュー4、5を内蔵し、該スクリュー4、5を回転することにより上記ハウジング29、39内に導入されたセラミック材料80を先端押し口68、69から押出すよう構成されたスクリュー押出機2、3を有する。

【0045】上記スクリュー押出機2、3に内蔵された上記スクリュー4、5は、1回転当たりの送り量を先端押し口の方向に行くにつれて徐々に小さくした加圧部41、51と、該加圧部41、51よりも先端押し口の方向に配設され、1回転当たりの送り量を先端押し口の方向に行くにつれて徐々に多くした引張部43、53とを有してなる。該引張部43、53の外径をR、長さをLとした場合、 L/R はいずれも2.5とした。また、各スクリュー4、5における加圧部41、51と引

張部43, 53との間には、加圧部の先端部及び上記引張部の基端部よりも1回転当たりの送り量を少なくした混練部42, 52を設けた。

【0046】上記加圧部41, 51は、リード部410, 510を一重螺旋状に巻回したものであり、その巻き間隔を先端押出し口の方角に行くにつれて徐々に狭めてある。なお、加圧部41, 51における送り量の変化は、リード部410, 510の間隔調整以外に、軸部415, 515の軸径を徐々に太くすることにより得ることができ、いずれか一方あるいは両方によって送り量の調整ができる。本例では、リード部410, 510の間隔を狭めてある。上記混練部42, 52は、円錐面を前後に有する円盤部420, 520を複数等間隔をあけて配設したものである。円盤部420, 520には、図示していない切り欠き部を設けて混練部42, 52内でのセラミック材料の流動性を少し高めてある。

【0047】上記引張部43, 53は、リード部430, 530を一重螺旋状に巻回したものであり、その巻き間隔を先端押出し口の方角に行くにつれて広げてある。なお、引張部43, 53における送り量の変化は、リード部430, 530の間隔の調整以外に、軸部435, 535の軸径を徐々に細くすることにより得ることができ、いずれか一方あるいは両方によって送り量の調整ができる。本例では、リード部430, 530の間隔を徐々に広げると共に軸部435, 535の軸径を徐々に細くしてある。

【0048】ここで、上段のスクリー4における1回転当たりの送り量の関係を示すと、加圧部41の最先端部の送り量を1とした場合、混練部42はほぼ0、引張部43の基端部は約1.5となる。また、下段のスクリー5における1回転当たりの送り量の関係を示すと、加圧部51の最先端部の送り量を1とした場合、混練部52はほぼ0、引張部53の基端部は約1.1となる。

【0049】また、本例では、各スクリー押出機2, 3の先端押出し口にはセラミック材料80を汙過するための汉過装置62, 63を配設した。そして、汉過装置62, 63における汉過部621, 631とスクリー4, 5の先端との間隔をいずれも10mmとした。また、上段のスクリー押出機2と下段のスクリー押出機3との間は真空室13により連結し、下段のスクリー押出機3の先端押出し口の方角には、抵抗管12を介してハニカム構造体用の成形型11を接続した。また、上記ハニカム構造体8は、図9に示すごとく、セラミック材料によって形成された隔壁81と、その間に形成された四角状のセル88を有する円柱体であり、その軸方角に多数の上記セル88が貫通している。

【0050】次に、本例の作用効果につき説明する。本例の押出成形装置1においては、上記のごとく、特定の形状の引張部43, 53をスクリー4, 5の先端に設けてある。そのため、上記加圧部41, 51により加圧

されたセラミック材料80をスムーズに先端押出し口68, 69に導き、押出し速度の向上を図ることができる。

【0051】実際に、上記押出成形装置1を用いて、コーディエライトを形成するセラミック材料80を押出し成形し、従来の押出成形装置9(図10)の場合と押出し速度を比較した。本例の押出成形装置1と従来の押出成形装置9との違いは、スクリー4, 5の構成のみであり、駆動系はまったく同じとした。本例の押出成形装置1を用いたハニカム構造体8の押出し速度は、従来の押出成形装置9を用いた場合の、約3倍に向上した。

【0052】この理由は、加圧部41, 51によって高圧化したセラミック材料80を、その後方からの押出し圧力のみによって先端押出し口の方角に押出すのではなく、これを先端押出し口の方角から引張る作用を上記特定の引張部43, 53によって付与することができるためであると考えられる。

【0053】さらに、本例では、汉過装置62, 63とスクリー4, 5の先端との間隔が1~30mmの範囲の10mmであるので、セラミック材料の塊等の滞留を抑制することができ、これによっても、セラミック材料80の押出し速度の更なる向上が図れたと考えられる。

【0054】実施形態例2

本例は、図2に示すごとく、引張部46, 56に、各2本のリード部461(561)、462(562)を配置して、二重螺旋状に巻回した例である。その他は実施形態例1と同様である。この場合には、特にセラミック材料塊等の滞留抑制により一層の効果が得られる。その他は実施形態例1と同様の作用効果が得られる。

【0055】実施形態例3

本例は、図3~図5に示すごとく、実施形態例1におけるスクリー押出機2, 3の加圧部、引張部における上記割合(B/A)及び上記割合(D/C)に関する例である。なお、本例においては、スクリー5を代表例として説明する。本例のスクリー押出機3は、図3に示すごとく、ハウジング39内に配設されており、加圧部51と混練部52と引張部53とを有する。

【0056】そして、加圧部51は軸部515とリード部510を有する。また、混練部52は円盤部520を有する。また、引張部53は、リード部530を有する。また、加圧部51は、スクリーを支持する支持軸500との境界部分に加圧部基端山517を有し、一方混練部52との境界部分に加圧部最先端山518を有する。また、引張部53は、混練部52との境界部分に、引張部基端山537を、また先端押出し口の方角に引張部先端山538を有する。そして、引張部53の外径、つまり引張部53のリード部530の外径はR、引張部53の長さ、つまり引張部基端山537から引張部先端山538の長さはLである。

【0057】そして、本例においては、上記の加圧部最

先端山518におけるスクリー1回転当りの送り量(A)に対する、引張部基端山537におけるスクリー1回転当りの送り量(B)の割合は、1.02以上とした。そして、図4には、このように構成したスクリー押出機3における、加圧部と引張部それぞれにおける送り量の変化、つまり加圧部基端山517と加圧部最先端山518の間の送り量の変化、引張部基端山537と引張部先端山538との間の送り量の変化を示した。なお、同図に示す送り量は加圧部最先端山518における送り量を1.0とした場合の値を示している。

【0058】同図より、加圧部最先端山の1回転当りの送り量(A)に対する引張部基端山の1回転当りの送り量(B)の割合(B/A)は1.02である。また、図5には、上記加圧部51、引張部53における平均送り量をそれぞれ例示した。同図より、加圧部山の平均送り量(C)は1.0、引張部山の平均送り量(D)は1.02であり、その割合(D/C)は1.02である。

【0059】以上のごとく、本例では、上記割合(B/A)を1.02以上としてある。そのため、加圧部より加圧されたセラミック材料をスムーズに先端押出し口の方角に導くことができ、押出速度の向上を図ることができる。それ故、駆動系が従来のものであっても、セラミック材料の押出速度を向上させることができる。また、上記割合(D/C)を1.02以上としてある。そのため、上記と同様の効果を得ることができる。その他は、実施形態例1と同様であり、実施形態例1と同様の効果を得ることができる。

【0060】実施形態例4

本例は、図6に示すごとく、実施形態例1において、引張部53における、スクリーのリード部530を一重螺旋としたものである。また、他の例として、図7に示すごとく、引張部53における、スクリーのリード部530を二重螺旋としたものである。その他は、実施形態例1と同様であり、図6の場合は実施形態例1と、また図7の場合は実施形態例2と同様の効果を得ることができる。

【0061】実施形態例5

本例は、図8に示すごとく、加圧部51と引張部53とを連設した例である。即ち、本例のスクリー押出機においては、実施形態例3に示した混練部52を省略して、加圧部51の後流側に直接に引張部53を設けてある。その他は、実施形態例3と同様である。そのため、加圧部51から押し出されて来たセラミック材料は、上記引張部53によって直ちに積極的に先端押出し口69に向って押し出すことができ、スクリー押出機によるセラミック材料の押出速度を高めることができる。

【0062】それ故、セラミック材料をスムーズに先端

押出し口69へ導くことができる。また、スクリーの先端部分に上記引張部53を設けることにより、上記作用効果が得られるので、駆動系の大幅な改造も必要としない。

【0063】また、本例の場合は、セラミック材料が加圧部等において既に十分に混練されている場合、特に混練部を経由させることなく、先端押出し口に送ることができる。装着も簡単に押出成形品の製造コストも安くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1における、押出成形装置の構造を示す説明図。

【図2】実施形態例2における、スクリーの構造を示す説明図。

【図3】実施形態例3における、スクリーの構造を示す説明図。

【図4】実施形態例3における、加圧部、引張部の送り量の説明図。

【図5】実施形態例3における、加圧部、引張部の平均送り量の説明図。

【図6】実施形態例4における、スクリーの構造を示す説明図。

【図7】実施形態例4における、別例のスクリーの構造を示す説明図。

【図8】実施形態例5における、スクリーの構造を示す説明図。

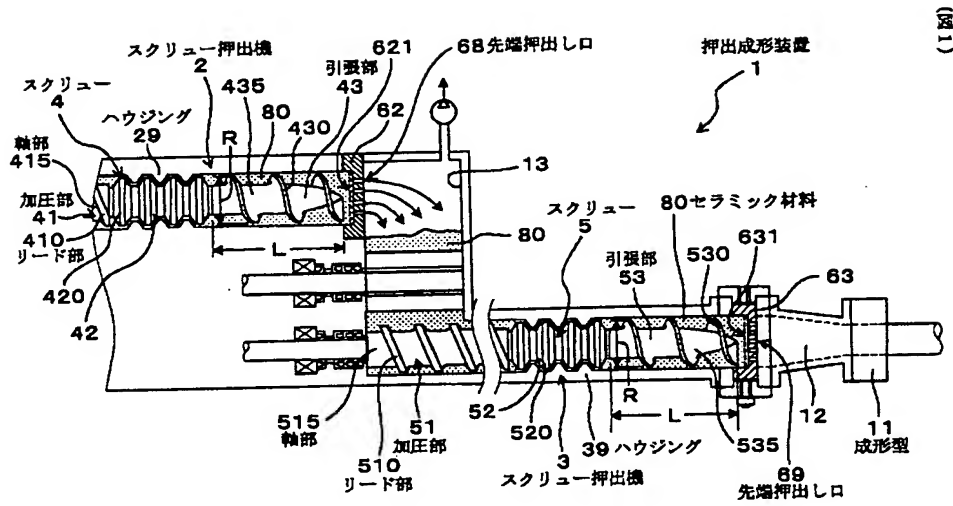
【図9】従来例における、ハニカム構造体の構造を示す説明図。

【図10】従来例における、押出成形装置の構造を示す説明図。

【符号の説明】

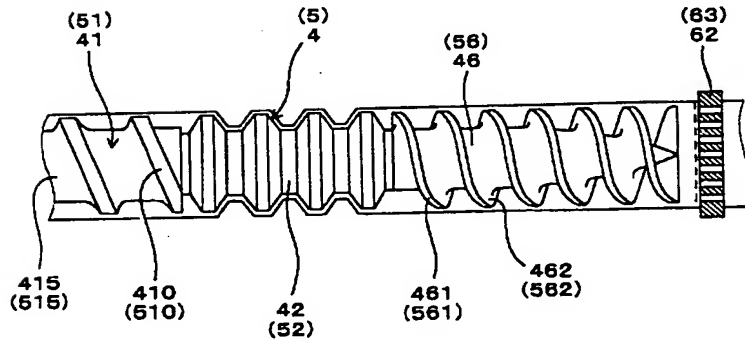
- 1... 押出成形装置、
- 11... 成型型、
- 2, 3... スクリー押出機、
- 29, 39... ハウジング、
- 4, 5... スクリー、
- 41, 51... 加圧部、
- 42, 52... 混練部、
- 43, 46, 53, 56... 引張部、
- 410, 430, 461, 462, 510, 530, 561, 562... リード部、
- 518... 加圧部最先端山、
- 537... 引張部基端山、
- 68, 69... 先端押出し口、
- 8... ハニカム構造体、
- 80... セラミック材料、

【図1】



(図1)

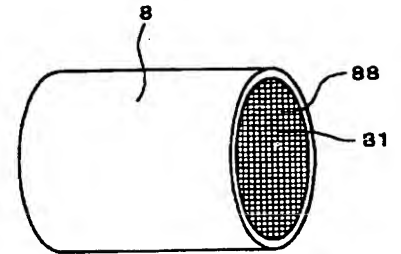
【図2】



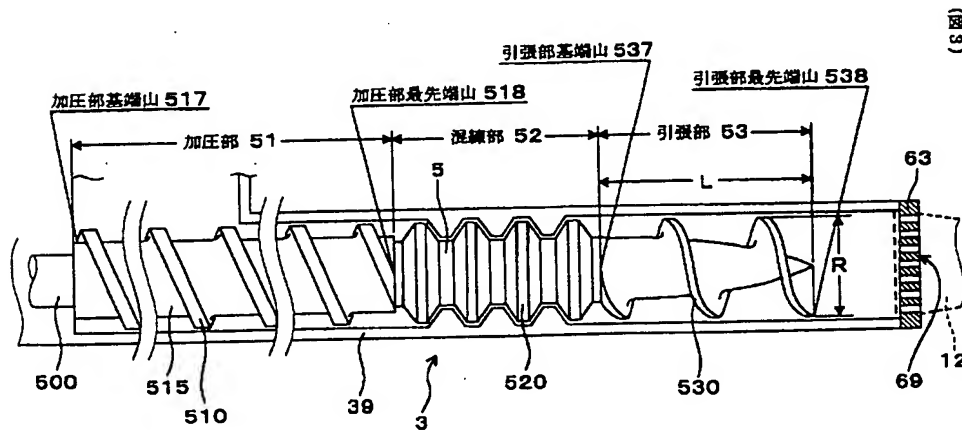
【図9】

(図9)

(図2)



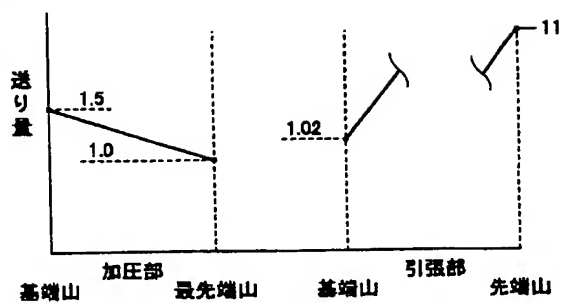
【図3】



(図3)

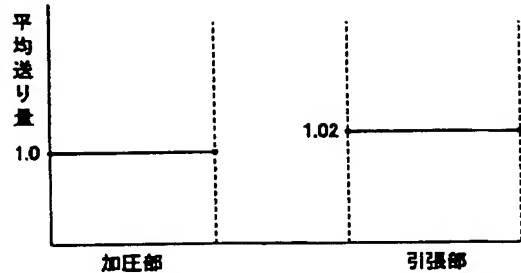
【図4】

(図4)



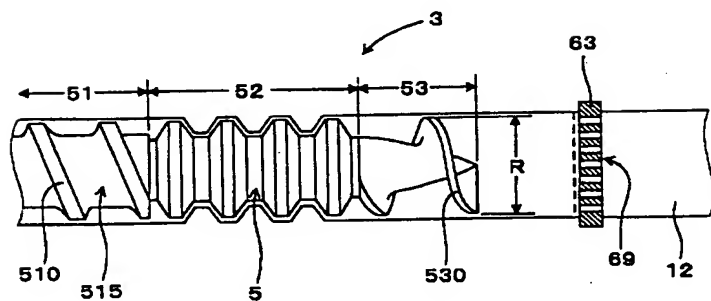
【図5】

(図5)



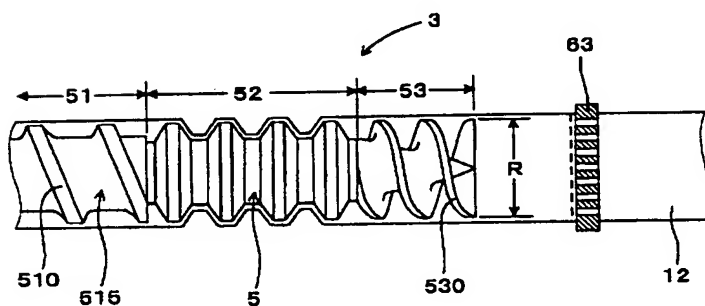
【図6】

(図6)

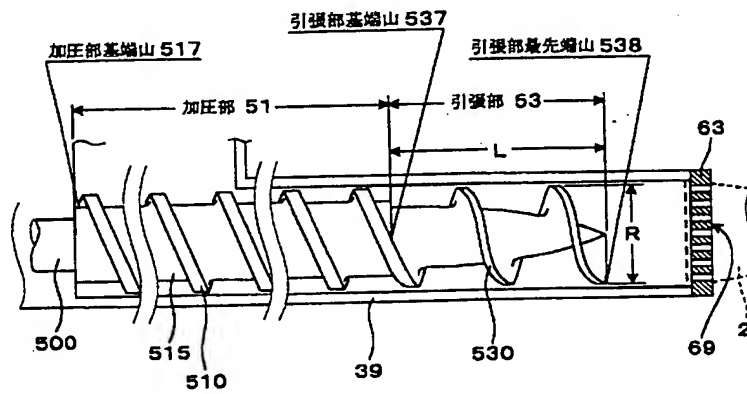


【図7】

(図7)

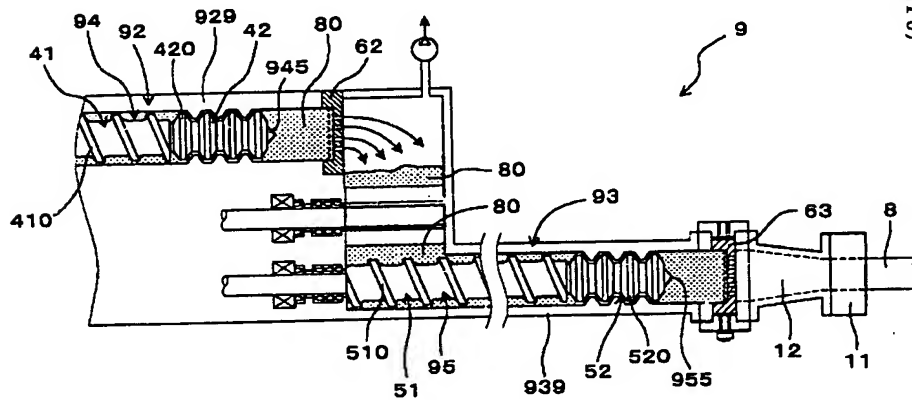


【図8】



(8図)

【図10】



(10図)

フロントページの続き

(72)発明者 三浦 康直
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 4G054 AA05 BD02 BD12 BD19